

(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 347 931 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.10.2005 Patentblatt 2005/40**

(21) Anmeldenummer: **01989626.5**

(22) Anmeldetag: **31.12.2001**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B66B 11/00, B66B 11/08**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2001/015380**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/053486 (11.07.2002 Gazette 2002/28)**

(54) **GETRIEBELOSER SEILAUFZUG MIT DOPPELT UMSCHLUNGENEN TREIBSCHEIBENANTRIEB**

GEARLESS CABLE LIFT WITH A DUAL WIND DRIVE DISK MECHANISM

ASCENSEUR A CABLE A ENTRAINEMENT DIRECT, POURVU D'UN ENTRAINEMENT A POULIE MOTRICE A DOUBLE ENROULEMENT

<p>(84) Benannte Vertragsstaaten: <b>AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR</b></p> <p>(30) Priorität: <b>04.01.2001 DE 10100707</b> <b>10.08.2001 DE 10139339</b></p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: <b>01.10.2003 Patentblatt 2003/40</b></p> <p>(73) Patentinhaber: <b>Wittur AG</b> <b>85259 Wiedenzhausen (DE)</b></p> <p>(72) Erfinder:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WITTUR, Horst</b> <b>85757 Karlsfeld/Rothschwaige (DE)</b></li> <li>• <b>KÜNTSCHER, Dietmar</b> <b>01257 Dresden (DE)</b></li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FICHTNER, Klaus</b> <b>01307 Dresden (DE)</b></li> </ul> <p>(74) Vertreter: <b>GROSSE BOCKHORNI SCHUMACHER</b> <b>Patent- und Rechtsanwälte</b> <b>Forstenrieder Allee 59</b> <b>81476 München (DE)</b></p> <p>(56) Entgegenhaltungen:  <b>EP-A- 0 672 781</b> <span style="float: right;"><b>WO-A-00/27739</b></span>  <b>WO-A-99/43595</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN</b> vol. 1995, no. 08, 29. September 1995 (1995-09-29) -&amp; <b>JP 07 117957 A</b> (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 9. Mai 1995 (1995-05-09)</li> </ul>
--	--

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen getriebelosen Seilaufzug mit einem von mehreren parallelen Stahltragseilen doppelt umschlungenen Treibscheibenantrieb mit Gegengewicht, einem Fahrkorb, Führungs schienen für den Fahrkorb und einem Gegengewicht, insbesondere für eine maschinenraumlose Installation der Aufzugsmaschine.

**[0002]** Bei Seilaufzügen sind Fahrkorb und Gegengewicht über das Tragmittel Seil miteinander verbunden. Das Gegengewicht gleicht die Eigenmasse des Fahr korbs und einen Teil, meistens die Hälfte, der Nutzlast sowie die Hälfte der Eigenmasse der zum Fahrkorb füh renden Hängekabel aus. Aus Sicherheitsgründen sind mindestens zwei parallel laufende Tragseile vorgeschrieben. Heutzutage werden Seilaufzüge anstelle der früher üblichen Seiltrommelantriebe mit Treibscheiben antrieben ausgerüstet, wobei die Treibscheibe auch als Treibkranz ausgeführt sein kann. Als Antriebsaggregat werden Elektromotoren verwendet. Treibscheibe und Antriebsmotor einschließlich seines energetischen und Steuer-Teils sind wesentliche Komponenten einer getriebelosen Aufzugsmaschine. Getriebelose Aufzugs maschinen sind äußerst geräuscharm sowie klein und kostengünstig. Sie sind vorteilhafter als Aufzugsmaschinen mit Getriebe. Bei ihnen wird kein umweltgefähr dender Getriebeöl benötigt und durch den Wegfall des Getriebes verbessert sich der Wirkungsgrad.

**[0003]** Die Aufzugsmaschine ist in einem separaten Maschinenraum oder auch direkt im Fahrzeugschacht installiert. Im letztgenannten Falle kann sie im oberen oder unteren Teil des Schachtes, seitlich im Raum für das Gegengewicht oder unmittelbar auf bzw. unter dem Fahrkorb installiert sein. Je nach der Installationsweise, der Fahrkorb-Nutzlast und weiterer Gegebenheiten, wie Förderhöhe oder Fördergeschwindigkeit, haben sich unterschiedliche Tragseilführungen herausgebildet.

**[0004]** Im einfachsten Fall, der Einfachaufhängung, ist das Tragseil vom Fahrkorb kommend über die im Schachtkopf oder im darüber befindlichen Maschinen raum fest installierte Treibscheibe zum Gegengewicht geführt. Es gibt aber auch andere Tragseilführungen in Mehrfachaufhängungen, die unter Verwendung von losen Rollen zugleich ein bestimmtes Übersetzungsver hältnis von Seil- zu Fahrkorbgeschwindigkeit realisieren. Wird beispielsweise der Seiltrieb mit einer losen Rolle auf dem Fahrkorb und einer losen Rolle auf dem Gegengewicht ausgeführt, verringert sich das Drehmoment des Antriebsmotors auf die Hälfte bei doppelter Drehzahl. Die Maschine wird kleiner und lässt sich problemloser im Aufzugsschacht installieren.

**[0005]** Zum Erhöhen oder Erzielen der erforderlichen Treibfähigkeit ist es bekannt, eine "doppelte Umschlingung" zu wählen, die dann in Verbindung mit geräusch und verschleißgünstigeren Halbrundrillen ausgeführt wird.

**[0006]** Eine Anordnung mit doppelter Umschlingung

durch zwei oder mehr parallele Tragseile ist beispiels weise in der DE 36 34 859 A1 beschrieben. Die sich vom Fahrkorb zum Gegengewicht erstreckenden Tragseile sind zweimal um die Treibscheibe und zwischen diesen

5 Schleifen einmal um eine Umlenkscheibe geschlungen, wobei der Berührungsinkel zwischen der Treibscheibe und den Tragseilen in beiden Schleifen um die Treibscheibe 180° übersteigt. Eine Variante mit doppelter Umschlingung und zwei Umlenkscheiben ist in Fig. 2c der EP 0 578 237 A1 dargestellt.

**[0007]** Eine maschinenraumlose Anordnung mit doppelter Umschlingung der Treibscheibe ist in WO 99/43595 dargestellt. Gemäß Fig. 2 läuft das Tragmittel, von einem oberen Seitanschlag kommend, doppelt um 15 Treibscheibe und Gegenscheibe, die beide am Boden des Fahrkorbes befestigt sind, im weiteren wieder nach oben, wo es an einer festen Rolle umlenkt und letztlich über eine lose Rolle am Gegengewicht zu einem zweiten oberen Seilanschlag. Treibscheibe und Gegenscheibe haben einen solchen Abstand zueinander, daß eine Umlenkrolle am Fahrkorbboden unnötig wird. Als Tragmittel sind zwei parallele Flachstränge vorgesehen, wie sie beispielsweise in der WO 99/43885 näher angegeben sind. Weitere Flachstränge sind beispielsweise

20 in der WO 98/29327 gezeigt. Flachstränge bestehen im Gegensatz zu den gebräuchlichen Rundseilen aus mehreren kleinen, parallel laufenden, metallischen oder nichtmetallischen Litzen oder Seilen, die gemeinsam von einer flachbandartigen, nichtmetallischen Umhüllung eingeschlossen sind. Die Litzenstärke nach WO 99/43885 ermöglicht Flachstränge äußerst geringer Dicke. Nach einer gängigen Berechnungsvorschrift, wo nach der Treibscheibendurchmesser mindestens dem 40-fachen Tragseildurchmesser entsprechen soll, ergeben sich Treibscheibendurchmesser von 100 mm und darunter. Kleine Treibscheibendurchmesser wirken sich direkt proportional auf das aufzubringende Drehmoment und damit auf die Baugröße der Antriebsmotoren aus. D. h., je kleiner der Treibscheibendurchmesser ist,

35 40 desto weniger Drehmoment muß auf die Treibscheibe aufgebracht werden und desto kompakter und kostengünstiger kann der Antriebsmotor konstruiert sein.

**[0008]** Gemäß den vorangegangenen Ausführungen sind kleine Treibscheibendurchmesser im Aufzugsbau 45 besonders vorteilhaft, da sie eine kompakte Bauweise des Antriebsmotors ermöglichen. Kleine Treibscheiben weisen jedoch den Nachteil auf, daß das Tragseil mehr beansprucht wird und die Seillebensdauer dadurch verringert wird. Um bei den Aufzügen nach dem Stand der 50 Technik eine ausreichende Seillebensdauer zu gewährleisten, werden deshalb Treibscheibendurchmesser von mindestens dem 40fachen Tragseildurchmesser verwendet, wobei die Reduzierung des Tragseildurchmessers durch die Verwendung der oben beschriebenen Flachstränge als Treibseile mit besonders gerin gem Durchmesser erreicht wird.

**[0009]** Nachteilig an den Flachsträngen ist jedoch die Notwendigkeit des Herstellens und Auf-Vorrat-Haltens

spezieller, sehr kostenintensiver Tragmittel für alle Traglastgrößen. Außerdem sind beginnende Schäden am Tragmittel, die zu einer ernsthaften Gefährdung des Aufzugsbetriebes oder gar der Sicherheit führen können, nur mit erheblichem technologischem Aufwand oder gar nicht zu detektieren.

**[0010]** Die Druckschrift JP 07-117957 A offenbart einen Aufzug, bei dem mehrere parallele Tragseile einen Treibscheibenantrieb mit Gegenscheibe doppelt umschlingen. Die Führung der Seile erfolgt in Halbrund-Treibrillen.

**[0011]** Die EP 0 672 781 A bezieht sich auf Aufzüge, bei denen Kunstfaserseile zum Einsatz kommen, um eine größere Anzahl an Biegewechseln zu ermöglichen.

**[0012]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen getriebelosen Seilaufzug mit doppelter Umschlingung so weiterzuentwickeln, daß die Nachteile der Flachstränge vermieden werden und der Aufzug eine kompakte und kostengünstige Bauweise aufweist.

**[0013]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 21 angegeben.

**[0014]** Anstelle zweier oder drei extrem dünner Flachstränge werden bei dem erfindungsgemäßen Aufzug immer gleichdünne Stahltragseile verwendet, wobei das Verhältnis des Treibscheibendurchmessers zum Nenndurchmesser der Tragseile kleiner als 40 ist. Ein Verhältnis von im wesentlichen 30 hat sich dabei als sehr vorteilhaft erwiesen. Hierdurch werden geringe Treibscheibendurchmesser ermöglicht, wodurch eine kompakte und kostengünstige Bauweise des Antriebssmotors gewährleistet ist. Die verringerte Seillebensdauer, die sich durch einen verminderten Treibscheibendurchmesser ergibt, wird erfindungsgemäß durch die Verwendung von Halbrund-Treibrillen vermieden, in denen die Stahltragseile laufen. Zwar wird durch die Verwendung von Halbrundrillen die Treibfähigkeit der Antriebscheibe vermindert, dies wird jedoch durch die Verwendung einer Doppelumschlingung kompensiert. Die Tragseile laufen in unterschnittlosen Treibrillen, jedoch können auch Treibrillen mit einem geringen Unterschnitt, vorzugsweise von 1-3 mm, verwendet werden. Ein solcher geringer Unterschnitt kann sich positiv auf die Laufeigenschaften auswirken.

**[0015]** Das Antriebsmoment kann bei dem erfindungsgemäßen Seilzug stark verkleinert werden, womit auch die Antriebsmaschine kleiner wird. Andererseits erfahren die Tragseile nicht einen so extremen Biegeradius und so extreme Abrollgeschwindigkeiten wie die Flachstränge auf Treibscheiben mit einem Durchmesser von  $\leq 100$  mm.

**[0016]** Die dünnen Tragseile liegen in den dem Tragseildurchmesser exakt angepaßten Halbrundrillen der Treibscheibe sehr gut auf, wodurch Verformungen des Seils und Querpressungen vermieden werden und die Flächenpressung verringert wird. Die Tragseile erreichen dadurch eine hohe Aufliegezeit. Aufgrund des

kreisrunden Querschnitts der Tragseile "finden" sich die Seile immer in den größtmäßig exakt angepaßten Halbrundrillen des Treibrades. Sie haben folglich keine Neigung, infolge Schwingungen oder ungleicher Belastung aus ihrem Bett zu wandern. Zusätzlich tritt eine nicht zu unterschätzende Geräuschminderung auf.

**[0017]** Der Erfindung liegt somit die Erkenntnis zugrunde, daß durch eine Kombination einer Doppelumschlingung des Treibseils mit der Führung in Halbrund-Treibrillen, das Verhältnis Treibscheibendurchmesser zu Nenndurchmesser der Tragseile reduziert werden kann, wodurch kleinere Tragseildurchmesser und somit eine kostengünstigere Bauweise des Seilaufzugs bei unvermindert langer Seillebensdauer gewährleistet wird.

**[0018]** Es müssen als weiterer Vorteil nicht unterschiedliche Seilstärken oder Flachstrangbreiten auf Lager gehalten werden. Man kommt mit Treibscheiben einer Rillengröße aus, wobei eine Treibscheibe zugleich über einen großen oder den gesamten Nutzlastbereich hinweg konzipiert sein kann.

**[0019]** Die visuelle Kontrolle der Tragseile auf Ermüdungsschäden, das manuelle Erfühlen von Drahtbrüchen mit Fühlwerkzeugen und die Wärmeabfuhr aus den Tragseilen ist gegenüber Kunststoff-Flachsträngen erheblich sicherer und einfacher. Der Bruch einer Litze, Aufdoldungen, Quetschungen, starker Verschleiß oder Korrosion der Einzeldrähte können in kunststoffummantelten Flachsträngen visuell gar nicht und mit magnetinduktiven Verfahren nur zum Teil festgestellt werden. Die Herstellungs- und Beschaffungskosten von Rundseilen im Vergleich zu Flachsträngen sind erheblich geringer. Es besteht keine Gefahr der Beschädigung durch Marderbisse, wie sie bei Kunststoffflachsträngen nicht auszuschließen sind. Bei unterschiedlichen Längen der Einzellitzen oder Einzelseile eines kunststoffummantelten Flachstranges verzieht sich der gesamte Flachstrang und seine Treibfähigkeit und Aufliegezeit verringert sich.

**[0020]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden besonders dünne Tragseile mit einem Nenndurchmesser zwischen 5 bis 7 mm, insbesondere von  $\leq 6$  mm verwendet. Mit einer Mehrzahl solcher dünner Tragseile lassen sich Anpassungen an die Fahrkorb-Nutzlast feinstufiger vornehmen. Auch ist die Schmierung und Säuberung dünner Seile effektiver als es bei dickeren Seilen der Fall ist. Demgegenüber sind bei Aufzügen mit kunststoffummantelten Flachsträngen oder wenigen dicken Tragseilen größere Abstufungen zur Anpassung an die Tragfähigkeit eines Aufzugs ein notwendiges Übel. Da eine Unterdimensionierung für Aufzüge nicht in Frage kommt, werden die Seile immer überdimensioniert sein, was die Aufzugsanlage verteuert

**[0021]** Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1a eine prinzipielle Darstellung eines Seiltriebs mit doppelter Umschlingung in der Seitenansicht und

Fig. 1b in der Draufsicht,

Fig. 2 ein Beispiel einer Schachtkopf-Installation und 2:1-Aufhängung,

Fig. 3 ein Beispiel einer Schachtwand-Installation und 2:1-Aufhängung,

Fig. 4 ein Beispiel einer Fahrkorboden-Installation und 2:1-Aufhängung und

Fig. 5 ein Beispiel einer Fahrkorbdbach-Installation und 2:1-Aufhängung.

**[0022]** In Fig. 1 ist ein an sich bekannter Seiltrieb mit doppelter Umschlingung näher dargestellt. Ein Satz Tragseile 1, bestehend im Beispiel aus 8 parallel laufenden Tragseilen mit einem Nenndurchmesser von 6 mm, wird von unten kommend über eine Treibscheibe 2 mit einem Nenndurchmesser von 240 mm und Halbrundrillen 4 zu einer Gegenscheibe 3 mit gleichfalls einem Nenndurchmesser von 240 mm geführt, umschlingt die Gegenscheibe 3, läuft zurück zur Treibscheibe 2, umschlingt die Treibscheibe 2, läuft zurück zur Gegenscheibe 3 und wird über diese wieder nach unten geführt. Statt Treibscheibe mit einem Nenndurchmesser von 240 mm können auch solche mit geringem Nenndurchmesser verwendet werden. Beispielsweise kann der Nenndurchmesser lediglich 180 mm betragen, was einem Verhältnis von Treibscheibendurchmesser zu Nenndurchmesser der Tragseile von 30 entspricht.

**[0023]** In Fig. 1a ist zur besseren Übersicht nur eines der 8 Tragseile des Tragseilsatzes 1 eingezeichnet. Treibscheibe 2 und Gegenscheibe 3 sind waagerecht zueinander angeordnet dargestellt. Ebenso können sie auch senkrecht zueinander angeordnet sein. Der Abstand der Gegenscheibe 3 zur Treibscheibe 2 ist so gewählt, daß bei waagerechten Scheibenanordnung im Schachtkopf der Tragseilsatz 1 außen an den in Fig. 1 nicht dargestellten Fahrkorbseiten vorbeiläuft. Hierdurch entfällt eine ansonsten notwendige zusätzliche Umlenkscheibe.

**[0024]** Aus Fig. 1b ist ersichtlich, daß die Gegenscheibe 3 zur Treibscheibe 2 um ein gewisses Stück versetzt ist, in der Regel um den halben Seilmittenabstand. Treibscheibe 2 und Gegenscheibe 3 können zusätzlich zu den Lotachsen leicht verdreht sein, um der spiralförmigen Umschlingung gerecht zu werden, wobei die Tragseile im Bereich der doppelten Führung wechselweise aufliegen. Die Seilablenkung läßt sich auf diese Weise minimieren. Die Tragseile laufen in Halbrundrillen der Treibscheibe 2, die dem Nenndurchmesser der Tragseile angepaßt sind und entsprechenden Rillen der Gegenscheibe 3. Dies gewährleistet nicht nur eine ex-

akte Seilführung und hohe Lebensdauer, sondern auch infolge des flächigen Aufliegens eine ausgezeichnete Treibfähigkeit. Bei unterschnittenen Sitzrillen würden die Tragseile nur auf einem Teil der möglichen Seiloberfläche aufliegen. Dadurch und durch die Keilwirkung im Seilsitz würden sich Querpressungen und Verformungen einstellen.

**[0025]** Bei einer Aufhängung 2:1 und den üblichen Bedingungen für die Fahrkorbmasse und die Förderhöhe eines Personenaufzugs lassen sich mit einem Tragseilsatz von sechs 6 mm-Tragseilen Fahrkorb-Nutzlasten bis zu 450 kg bei Fahrkorbgeschwindigkeiten von 1 m/s realisieren. Es sind jedoch auch höhere Geschwindigkeiten von bis zu 2 m/s oder mehr denkbar. Für höhere Nutzlasten, beispielsweise eine 630 kg Fahrkorb-Nutzlast und eine Fahrkorbgeschwindigkeit von 1 m/s werden etwa 8 Tragseile aufgelegt, je nach der Bruchkraft der Tragseile, und für Fahrkorb-Nutzlasten zwischen 800 kg und 1.000 kg 9 bis 12 Tragseile, wiederum in Abhängigkeit von der Bruchkraft der Tragseile.

**[0026]** Die Bruchkraft der Tragseile hängt außer vom Nenndurchmesser der Tragseile entscheidend vom Material und Aufbau eines Tragseiles ab. Die wichtigsten technischen Daten wie Zugfestigkeit der Drähte, rechnerische Bruchkraft und ermittelte Bruchkraft, werden vom Hersteller in einer Werksbescheinigung angegeben und dienen dem Aufzugsbau zur Berechnung der notwendigen Anzahl der Tragseile des Tragseilsatzes

1. Die vorgenannten Angaben können deshalb nur Anhaltswerte sein, zumal ein u.a. von der Seilennegeschwindigkeit und der Seilführung abhängiger, hoher Sicherheitsfaktor das Ergebnis maßgeblich beeinflußt.

**[0027]** In Fig. 2 ist ein Beispiel für eine maschinenraumlose Installation des Treibscheibenantriebes im Schachtkopf schematisch dargestellt. Die Schachtwand 5 umgrenzt den freien Schachtraum. Von oben sieht man auf das Dach des Fahrkorbs 6. Über dem Fahrkorb 6 ist der Treibscheibenantrieb mit dem Antriebsmotor 7, der Treibscheibe 2 mit einem entsprechenden Nenndurchmesser von etwa 240 mm und der Gegenscheibe 3 mit einem Nenndurchmesser von etwa 240 mm im Schachtkopf so installiert, daß der die Treibscheibe 2 doppelt umschlingende Tragseilsatz 1 mit seinen 6 mm-Tragseilen an den Seitenwänden des Fahrkorbs 6 vorbei direkt nach unten läuft, wobei ein Ende des Tragseilsatzes 1 zwei Umlenkscheiben 8, 9, die als "Unterflasche" am Fahrkorboden befestigt sind, umschlingt und nach oben zu einem ersten Seilanschlag 10 läuft und das andere Ende des Tragseilsatzes 1 eine am Gegengewicht 11 installierte Umlenkscheibe 12 umschlingt und dann zu einem zweiten Seilanschlag 13 nach oben läuft. Das Gegengewicht 11 und seine Umlenkscheibe 12 laufen seitlich zwischen der Schachtwand 5 und einer Seitenwand des Fahrkorbes 6. Die Seilführung, mit der ein 2:1-Übersetzungsverhältnis der Seilgeschwindigkeit an der Treibscheibe 2 zur Fahrkorbgeschwindigkeit bei halbiertem Treibmoment erreicht wird, kommt

dem Einsatz eines kleinen, schneller laufenden Antriebsmotors 7 mit kleiner Treibscheibe 2 und dünnen Tragseilen sehr entgegen und ist schematisch nochmals gesondert dargestellt. Die Befestigungsmittel für den Treibscheibenmotor im Schachtkopf sind ebenso weggelassen wie die seitlichen Führungsschienen für den Fahrkorb und weitere Komponenten eines üblichen Seilaufzuges.

**[0028]** Wird der Treibscheibenmotor anstatt in einem Schachtkopf in einer Schachtgrube installiert, werden zwei weitere Umlenkrollen notwendig, was die Anzahl der Biegewechsel der Tragseile erhöht und ihre Seil Lebensdauer verringert. Bei Rekonstruktionen wird man infolge der baulichen Gegebenheiten allerdings auf eine derartige Lösung kaum verzichten können.

**[0029]** Fig. 3 zeigt die Installation eines Treibscheibenmotors an einer Schachtwand 5. Bei diesem Beispiel sind die Treibscheibe 2 und die Gegenscheibe 3 untereinander im verlängerten Raum für das Gegengewicht 11 angeordnet. Der Satz Tragseile 1 läuft von einem ersten Seilanschlag 10 über die Umlenkrollen 8, 9 zum Treibscheibenmotor 3, 2, umschlingt die vom Antriebsmotor 7 angetriebene Treibscheibe 2 doppelt, läuft zur Umlenkrolle 12, an der das Gegengewicht 11 hängt, und läuft letztlich zu dem zweiten Seilanschlag 13. Die Umlenkrollen 8, 9 können sowohl auf dem Dach des Fahrkorbes 6 als auch unter dem Boden des Fahrkorbes 6 befestigt sein. Beide Varianten sind schematisch dargestellt. Die beschriebenen Tragseilführungen realisieren eine 2:1-Aufhängung.

**[0030]** Ist der Treibscheibenmotor oben, unten oder seitlich im Schacht fest installiert, so wird er zweckmäßigigerweise am Aufzugsrahmen befestigt.

**[0031]** In Fig. 4 ist der Treibscheibenmotor am Boden des Fahrkorbes 6 installiert. Der Satz Tragseile 1 läuft von dem ersten Seilanschlag 10 um die Gegenscheibe 3 und die Treibscheibe 2 herum, die beide am Boden des Fahrkorbes 6 befestigt sind, im weiteren nach oben, über eine Umlenkrolle 14, umschlingt die Umlenkrolle 12 am Gegengewicht und ist letztlich mit dem zweiten Ende am zweiten Seilanschlag 13 befestigt. Es wird wiederum eine 2:1-Aufhängung realisiert.

**[0032]** Gemäß Fig. 5 ist der Treibscheibenmotor auf dem Dach des Fahrkorbes 6 installiert. Die Seilführung entspricht der Seilführung nach Fig. 4. Entscheidend für die Wahl der Installation des Treibscheibenmotors am Fahrkorboden oder auf dem Fahrkorbdecke sind letztendlich die örtlichen Gegebenheiten im Schacht und die Möglichkeiten für eine behinderungsfreie Wartung des Treibscheibenmotors.

**[0033]** Ist der Treibscheibenmotor am Fahrkorb 6 installiert, so wird der Fahrkorbrahmen oder der Fahrkorbträger zweckmäßigigerweise um entsprechende Haltemittel ergänzt.

**[0034]** Die Fahrkorbaufhängung kann im Verhältnis 1:1, 2:1 oder auch 4:1 erfolgen, je nachdem, ob und wieviel lose Rollen eingesetzt werden.

**[0035]** Als Tragseile können einlagige Rundlitzenseile

eingesetzt werden, wobei die einzelnen Runddrähte aus unlegiertem Stahl mit einem relativ großen Gehalt an Kohlenstoff von 0,4 % bis 1 % gezogen sind. Es können aber auch mehrlagige Rundlitzenseile verwendet werden.

**[0036]** Die Tragseile besitzen in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung einen Nenndurchmesser von 6 mm, was Treibscheibedurchmesser von 240 mm und kleiner ermöglicht.

**[0037]** Zur zusätzlichen Verkleinerung des Treibscheibenmotors und zur Erhöhung seiner Lebensdauer trägt bei, wenn in einer weiteren Ausgestaltung der Motor des Treibscheibenmotors selbst ohne mechanische Doppel-Nothaltebremsvorrichtung ausgeführt ist und dafür eine Doppel-Nothaltebremsvorrichtung am Fahrkorb 6 angeordnet ist, die auf beide Seiten mindestens einer Führungsschiene für den Fahrkorb 6 wirkt. Vorzugsweise ist dann die Doppel-Nothaltebremsvorrichtung eine Zweischeiben-Zangenbremse. Der Elektromotor ist nach einer weiteren bevorzugten Ausbildung als Umrichter-gesteuerter Drehstrom-Synchron- oder Drehstrom-Asynchronmotor ausgebildet.

#### Bezugszeichen

1	Satz Tragseile
2	Treibscheibe
30 3	Gegenscheibe
4	Halbrundrollen
5	Schachtwand
6	Fahrkorb
7	Antriebsmotor
35 8	Umlenkrolle
9	Umlenkrolle
10	Seilanschlag
11	Gegengewicht
12	Umlenkrolle
40 13	Seilanschlag
14	Umlenkrolle

#### Patentansprüche

1. Getriebeloser Seilaufzug mit einem von mehreren parallelen Stahltragseilen doppelt umschlungenen Treibscheibenmotor mit Gegenscheibe (3), einem Fahrkorb (6), Führungsschienen für den Fahrkorb (6) und einem Gegengewicht (11), insbesondere für eine maschinenraumlose Installation, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stahltragseile in Halbrund-Treibrollen laufen und das Verhältnis Treibscheibendurchmesser zu Nenndurchmesser der Tragseile kleiner als 40 ist.
2. Getriebeloser Seilaufzug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis Treib-

scheibendurchmesser zu Nenndurchmesser der Stahltragseile im wesentlichen 30 ist.

3. Getriebeloser Seilaufzug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Treibrillen unterschnittlos sind.

4. Getriebeloser Seilaufzug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Treibrillen einen geringen Unterschnitt, vorzugsweise einen Unterschnitt von 1 bis 3 mm, aufweisen.

5. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stahltragseile einen Nenndurchmesser zwischen 5 bis 7 mm, insbesondere von  $\leq 6$  mm aufweisen.

10. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** er für Fahrkorb-Nutzlasten von bis zu 2.000 kg konfiguriert ist und Stahltragseile mit einem Nenndurchmesser von im wesentlichen 7 mm aufweist, wobei das Verhältnis Treibscheibendurchmesser zu Nenndurchmesser der Tragseile vorzugsweise ca. 34 ist.

15. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** er für Fahrkorb-Nutzlasten bis zu 2.000 kg, insbesondere zwischen 300 kg und 1.000 kg konfiguriert ist.

20. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenscheibe (3) zugleich eine abstandsgebende Umlenkscheibe ist.

25. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stahltragseile einlagige Rundlitzenseile sind.

30. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor des Treibscheibenantriebes ein Drehstromasynchron- oder Drehstromsynchrongenerator ist.

35. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor des Treibscheibenantriebes ohne mechanische Nothalte-Bremsvorrichtung ausgeführt ist.

40. Getriebeloser Seilaufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Fahrkorb (6) eine Doppelbremse als Nothalte-Bremsvorrichtung angeordnet ist, die auf beide Seiten mindestens einer Führungsschiene für den Fahrkorb (6) wirkt.

45. Getriebeloser Seilaufzug nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bremsvorrichtung eine Zweischeiben-Zangenbremse ist.

50. **Claims**

1. Gearless cable lift having a driving disk mechanism which is dual-wound by a plurality of parallel carry-

ing steel cables, having a driven disk (3), a lift car (6), guiding rails for the lift car (6) and a counter-weight (11), in particular for installation without a machine room, **characterised in that** the carrying steel cables run in semi-circular driving grooves and the ratio of the driving disk diameter to the nominal diameter of the carrying cables is < 40.

2. Gearless cable lift according to claim 1, **characterised in that** the ratio of the driving disk diameter to the nominal diameter of the carrying steel cables is substantially 30.

3. Gearless cable lift according to claim 1 or 2, **characterised in that** the driving grooves have no undercut.

4. Gearless cable lift according to claim 1 or 2, **characterised in that** the driving grooves have a slight undercut, preferably an undercut of from 1 to 3 mm.

5. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the carrying steel cables have a nominal diameter of from 5 to 7 mm, in particular of < 6 mm.

6. Gearless cable lift according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** it is configured for lift car load capacities of up to 2000 kg and has carrying steel cables having a nominal diameter of substantially 7 mm, the ratio of the driving disk diameter to the nominal diameter of the carrying cables preferably being approximately 34.

7. Gearless cable lift according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** it is configured for lift car load capacities of up to 2000 kg, in particular of between 300 kg and 1000 kg.

8. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the driven disk (3) is at the same time a redirecting disk which defines spacing.

9. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, in order to adapt to the cable forces which occur, only the number of carrying steel cables arranged in the driving disk mechanism can be changed.

10. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the driving disk (2) and the driven disk (3) of the driving disk mechanism are arranged horizontally relative to each other and in the region of the shaft head or in the region of the shaft cavity.

11. Gearless cable lift according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the driving disk (2) and the driven disk (3) of the driving disk mechanism are arranged perpendicularly relative to each other and in the region of the extended counterweight space in the shaft.

12. Gearless cable lift according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the driving disk (2) and the driven disk (3) of the driving disk mechanism are fitted to the base or roof of the lift car (6).

13. Gearless cable lift according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the driving disk mechanism is fixed to the lift frame.

14. Gearless cable lift according to claim 12, **characterised in that** the holding elements for the driving disk mechanism are integrated in the frame or main carrier of the lift car.

15. Gearless cable lift according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** a lift car suspension is effected at a ratio of 1:1.

16. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a non-fixed-roller lift car suspension is effected at a ratio of 2:1 or 4:1.

17. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the carrying steel cables are single-layer round-stranded cables.

18. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the motor of the driving disk mechanism is a three-phase asynchronous motor or a three-phase synchronous motor.

19. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the motor of the driving disk mechanism is constructed with no mechanical emergency-stop braking device.

20. Gearless cable lift according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a dual brake is arranged on the lift car (6) in the form of an emergency-stop braking device which acts on both sides of at least one guiding rail for the lift car (6).

21. Gearless cable lift according to claim 20, **characterised in that** the braking device is a two-disk double jaw brake.

## Revendications

1. Ascenseur à câble à entraînement direct équipé d'un entraînement par une pluralité de, câbles porteurs en acier parallèles et a poulie motrice à double enroulement avec une contre - poulie (3), une cabine (6), des rails de guidage pour la cabine (6) et un contrepoids (11), en particulier pour une installation sans compartiment machine,  
**caractérisé en ce que**  
les câbles porteurs en acier circulent dans des gorges motrices demi-rondes et le rapport entre le diamètre de poulie motrice et le diamètre nominal des câbles porteurs est < 40.
2. Ascenseur à câble à entraînement direct selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rapport entre le diamètre de la poulie motrice et le diamètre nominale des câbles porteurs en acier est sensiblement est égal à 30..
3. Ascenseur à câble à entraînement direct selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les gorges motrices sont sans contre- dépouille.
4. Ascenseur à câble à entraînement direct selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les gorges motrices présentent une très faible contre - dépouille, de préférence une contre -dépouille de 1 à 3 mm.
5. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que**  
les câbles porteurs en acier présentent un diamètre nominal entre 5 et 7 mm, en particulier inférieur ou égal à 6 mm.
6. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications 1 à 4,  
**caractérisé en ce qu'il** est configuré, pour des charges utiles en cabine jusqu'à 2000 kg et comporte des câbles porteurs en acier ayant un diamètre nominal de sensiblement 7 mm, tandis que le rapport entre le diamètre de poulie motrice et le diamètre nominal des câbles porteurs est de préférence environ égal à 34.
7. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications 1 à 5,  
**caractérisé en ce qu'il** est configuré pour des charges utiles en cabine jusqu'à 2000 kg, en particulier entre 300 kg et 1000 kg.
8. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** la contre - poulie (3) sert en

9. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** pour l'adaptation aux efforts de câbles qui se produisent seul le nombre de câbles porteurs en acier montés dans l'entraînement à poulie motrice est modifiable.
10. Ascenseur à câble à entraînement direct \*selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poulie motrice (2) et la contre - poulie (3) de l'entraînement à poulie motrice sont agencées horizontalement l'une par rapport à l'autre et au niveau de la tête de puits ou au niveau du fond du puits.
11. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications 1 à 9,  
**caractérisé en ce que** la poulie motrice (2) et la contre - poulie (3) de l'entraînement de poulie motrice sont agencées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre et dans la région du compartiment prolongé pour contre - poids dans le puits.
12. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications 1 à 9,  
**caractérisé en ce que** la poulie motrice (2) et la contre - poulie (3) de l'entraînement à poulie motrice sont disposées sur le sol ou sur le plafond de la cabine (6).
13. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications 1 à 11,  
**caractérisé en ce que** l'entraînement à poulie motrice est fixé sur le châssis de l'ascenseur.
14. Ascenseur à câble à entraînement direct selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les éléments de support pour l'entraînement de poulie motrice sont intégrés dans le châssis de la cabine ou dans la poutre maîtresse de la cabine.
15. Ascenseur à câble à entraînement direct selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on obtient une suspension de cabine dans un rapport de 1:1.
16. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** l'on obtient une suspension de cabine à rouleaux libres dans un rapport de 2:1 ou 4:1.
17. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que** les câbles porteurs en acier sont des câbles à torons ronds à une couche.

18. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur de l'entraînement à poulie motrice est un moteur asynchrone à courant triphasé ou un moteur synchrone à courant triphasé. 5

19. Ascenseur à câble à entraînement direct selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur de l'entraînement à poulie motrice est d'exécution sans dispositif mécanique de frein à arrêt d'urgence. 10

20. Ascenseur à câble à entraînement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur la cabine (6) est disposé un double frein en tant que dispositif de frein d'arrêt d'urgence et qui agit sur les deux côtés d'au moins un rail de guidage pour la cabine (6). 15 20

21. Ascenseur à câble à entraînement selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le dispositif de frein est un frein à mâchoires à deux disques. 25

30

35

40

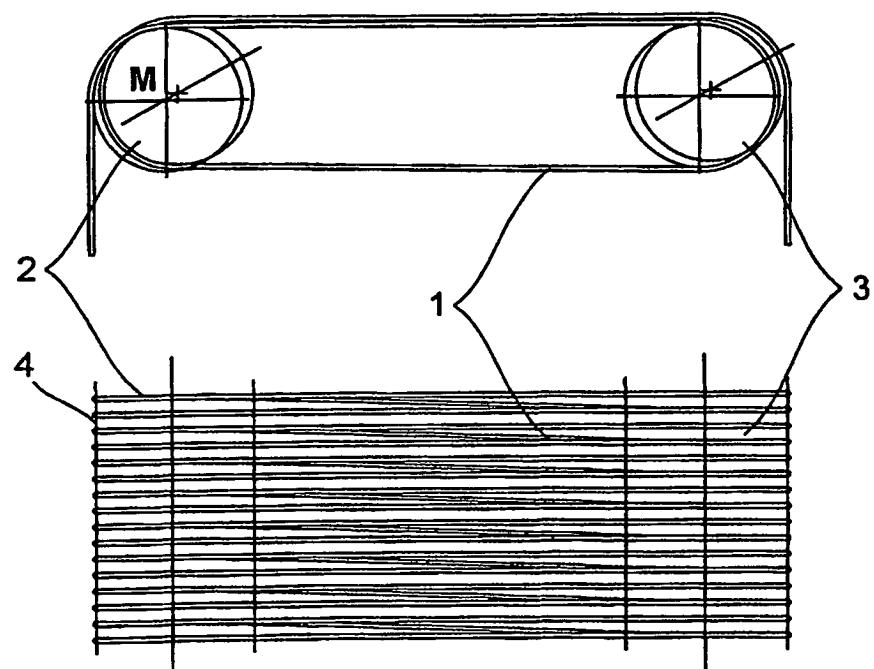
45

50

55

**Fig. 1**

**Fig. 1a**



**Fig. 1b**

Fig. 2

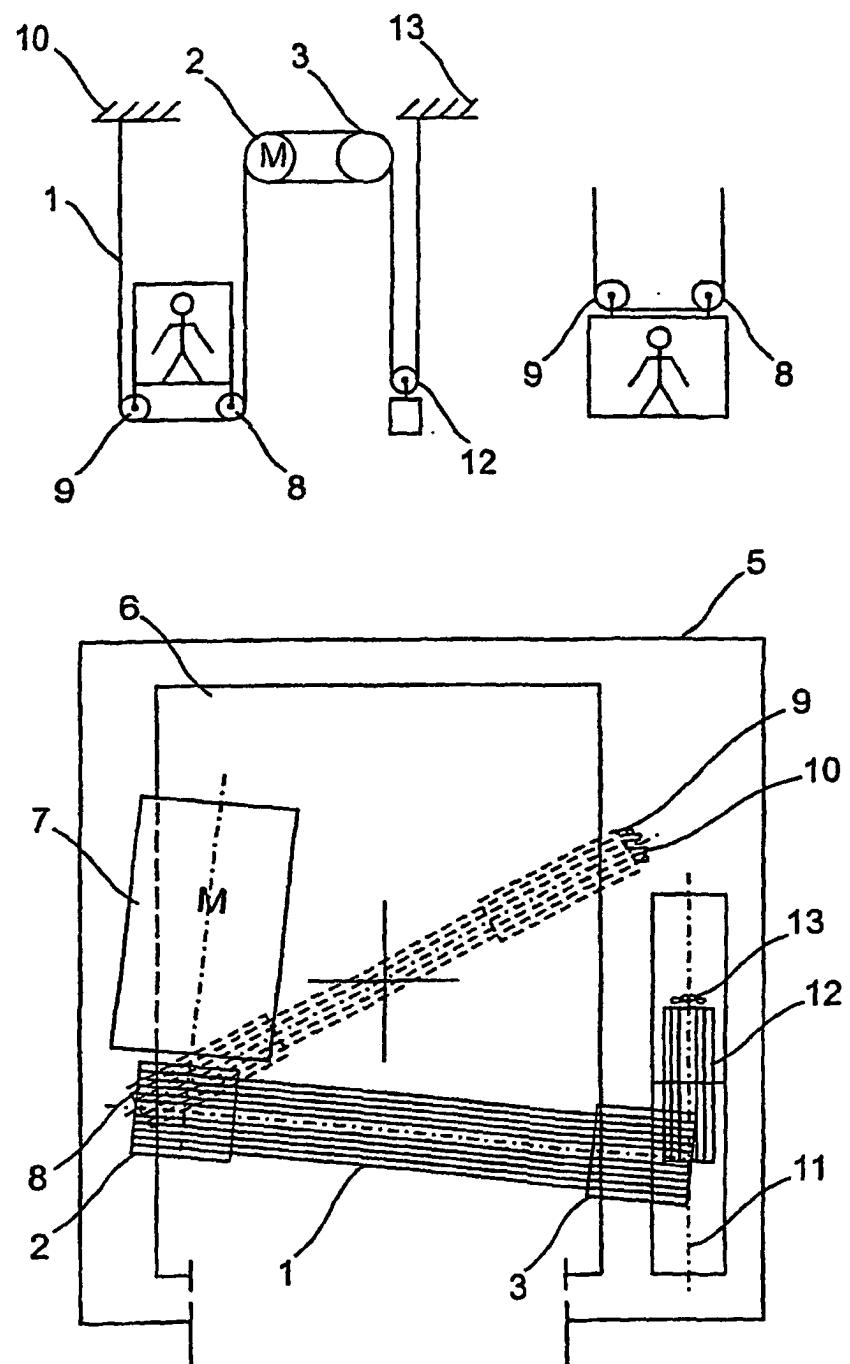
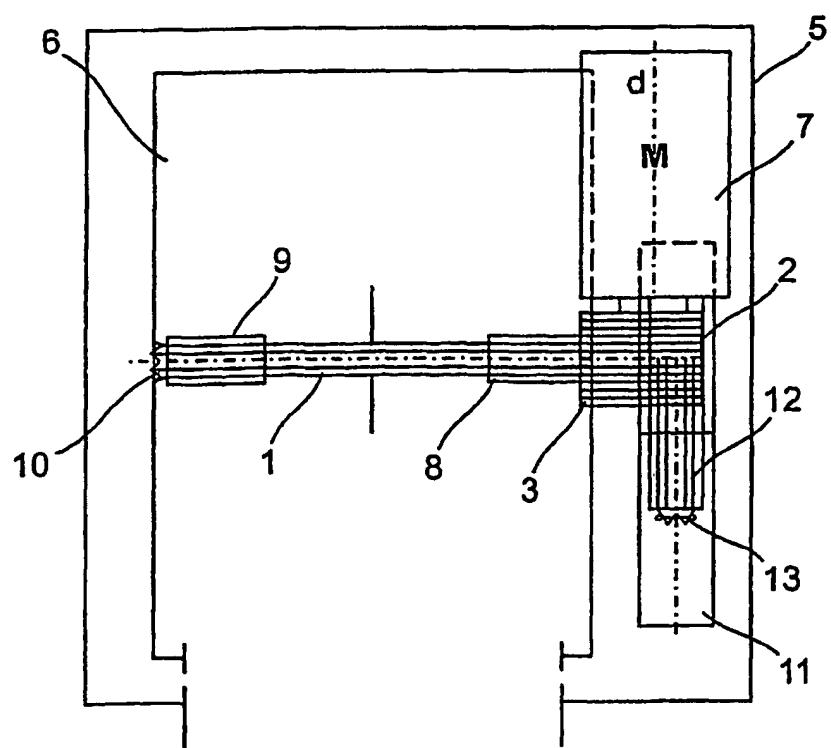
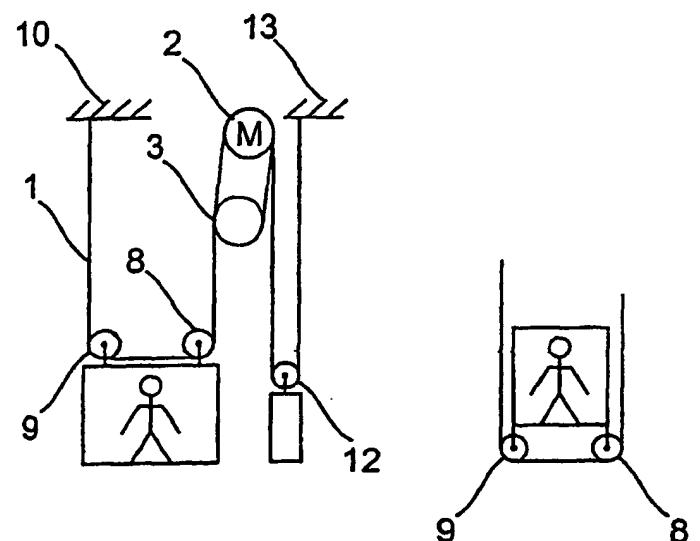


Fig. 3



**Fig. 4**

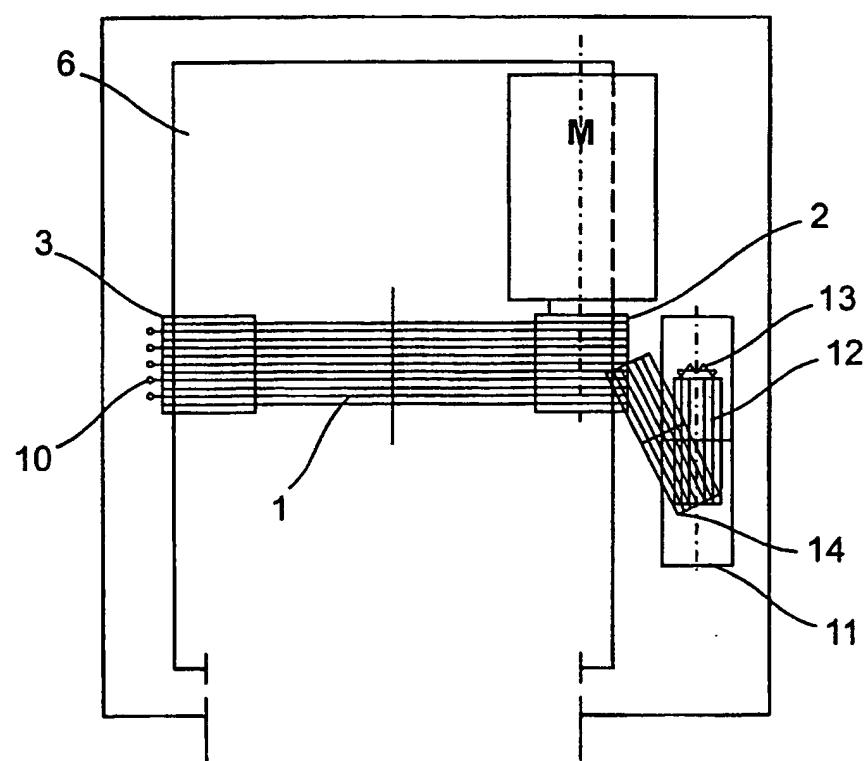
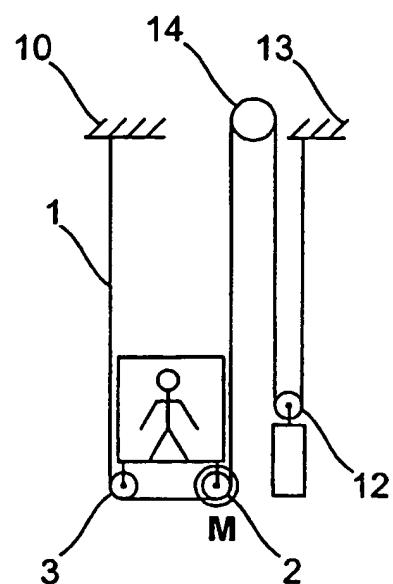


Fig. 5

